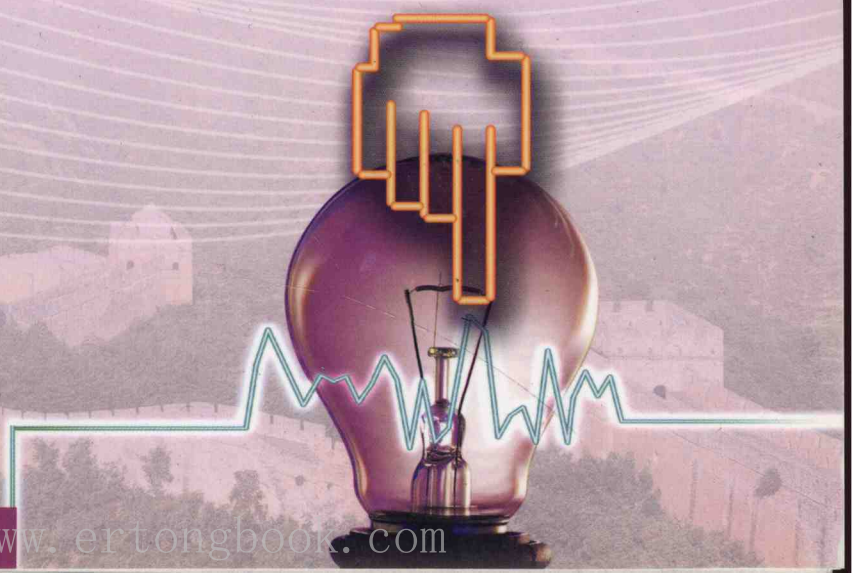
全/军/士/官/中/专/自/学/考/试/统/编/教/材

Quan Jun Shi Guan Zhong Zhuan Zi Xue Kao Shi Tong Bian Jiao Cai

物理

总政治部宣传部 组编



海潮出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

全军士官中专自学考试统编教材

物　理

陈　波　主编

海潮出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理/陈波主编. -北京:海潮出版社.2005
全军士官中专自学考试统编教材
ISBN 7-80151-965-5
Ⅰ.物... Ⅱ.陈... Ⅲ.物理-军事院校-自学考试-教材 Ⅳ.G723.47

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 008543 号

物 理

陈 波 主编

☆

海潮出版社出版发行 电话:(010)66969738
(北京市西三环中路 19 号 邮政编码:100841)
空军政治部印刷厂印刷 电话:(010)66988137
(北京市复兴路 14 号 108 分队 邮政编码:100843)

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:19.75 字数:500 千字
2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷
印数:1-10000 册

ISBN 7-80151-965-5/G·178
(全套总定价:55.30 元)

说　明

为加强全军士官中专自学考试基础课教材的规范管理，进一步提高自学考试质量，我们组织编写了全军士官中专自学考试基础课统编教材。该教材以全国高等教育自学考试指导委员会中专自学考试大纲为依据，结合士官岗位需要，贴近部队训练、工作和生活实际，突出自学考试特点，力求使考生看得懂、记得住、用得上。

中国人民解放军自学考试委员会

二〇〇五年一月

目 录

绪 论……(1)
第一章 力……(4)
1.1 力……(4)
1.2 重力 弹力 摩擦力……(6)
1.3 力的合成……(9)
1.4 力的分解……(10)
阅读材料 潜艇的阻力……(12)
本章小结……(13)
自测题一……(15)
第二章 直线运动……(17)
2.1 机械运动 质点……(17)
2.2 位置和位移……(18)
2.3 匀速直线运动 速度……(20)
2.4 变速直线运动 平均速度和瞬时速度……(22)
阅读材料 现代部分武器装备的速度……(23)
2.5 匀变速直线运动 加速度……(24)
2.6 匀变速直线运动的速度和位移……(27)
2.7 匀变速直线运动的公式……(29)
2.8 自由落体运动……(32)
本章小结……(35)
自测题二……(36)
第三章 牛顿运动定律……(38)
3.1 牛顿第一定律……(38)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

3.2　牛顿第三定律……(39)
3.3　物体受力分析……(40)
3.4　牛顿第二定律……(42)
阅读材料　飞行过载现象的产生与克服……(45)
3.5　力学单位制……(45)
3.6　应用牛顿定律解题……(46)
3.7　牛顿力学的适用范围……(50)
3.8　动量　动量定理……(51)
阅读材料　鸟类对航空安全的影响……(52)
阅读材料　动量定理与增程弹……(53)
3.9　动量守恒定律……(54)
阅读材料　火箭……(56)
本章小结……(56)
自测题三……(58)
第四章　曲线运动　万有引力定律……(60)
4.1　曲线运动……(60)
4.2　运动的叠加原理　平抛运动……(61)
4.3　匀速圆周运动……(64)
4.4　向心力　向心加速度……(66)
*4.5　固体的匀速转动　力矩……(68)
4.6　万有引力定律……(69)
*4.7　人造地球卫星　宇宙速度……(71)
阅读材料　军用卫星……(72)
本章小结……(73)
自测题四……(75)
第五章　机械能……(77)
5.1　功……(77)
5.2　功率……(79)
阅读材料　枪炮的发射功率……(80)
5.3　功能关系……(81)

5.4 动能 动能定理……(82)
5.5 势能……(85)
5.6 机械能守恒定律……(87)
本章小结……(90)
自测题五……(91)
第六章 机械振动和机械波……(93)
6.1 简谐运动……(93)
6.2 单摆的振动……(95)
6.3 受迫振动和共振……(97)
6.4 机械波……(98)
6.5 波的干涉……(100)
6.6 波的衍射……(102)
*6.7 声波 超声波 噪声……(103)
阅读材料 次声武器……(104)
本章小结……(105)
自测题六……(107)
第七章 热学基础知识……(109)
7.1 分子动理论基本观点……(109)
7.2 物体的内能……(111)
7.3 热力学第一定律 能的转化和守恒定律……(112)
7.4 气体的状态参量……(114)
7.5 理想气体状态方程……(116)
阅读材料 威力巨大的气态方程……(118)
*7.6 固体和液体的性质……(119)
本章小结……(120)
自测题七……(121)
第八章 静电场……(123)
8.1 电荷 库仑定律……(123)
8.2 电场 电场强度……(125)

8.3　电场线……(129)
8.4　电势能　电势　电势差……(130)
8.5　等势面　电势差和场强的关系……(133)
8.6　带电粒子在电场中的运动……(135)
8.7　静电场中的导体……(137)
8.8　电容器　电容……(140)
*8.9　静电的防止和应用……(142)
阅读材料　雷电现象与避雷针……(143)
本章小结……(144)
自测题八……(146)
第九章　恒定电流……(148)
9.1　电流　电流强度……(148)
9.2　电阻定律……(149)
阅读材料　超导体的军用前景……(150)
9.3　部分电路的欧姆定律……(152)
9.4　电功　电功率……(153)
9.5　电阻的联接……(156)
阅读材料　敢闯高压电网的坦克……(159)
9.6　电源　电动势……(160)
9.7　闭合电路的欧姆定律……(161)
9.8　相同电池的联结……(163)
*9.9　电阻的测量……(165)
本章小结……(167)
自测题九……(169)
第十章　磁场……(172)
10.1　磁场……(172)
10.2　电流的磁场……(174)
10.3　磁感应强度　磁通量……(177)
10.4　安培定律……(180)

10.5 带电粒子在磁场中的运动……(182)
*10.6 磁介质……(187)
本章小结……(188)
自测题十……(189)
第十一章 电磁感应……(192)
11.1 电磁感应现象……(192)
11.2 感应电流的方向 楞次定律……(195)
11.3 法拉第电磁感应定律……(199)
11.4 互感……(203)
11.5 自感……(205)
*11.6 涡流 涡流的应用……(207)
阅读材料 不用火药的电磁炮……(208)
本章小结……(210)
自测题十一……(212)
第十二章 电磁振荡和电磁波……(215)
12.1 电磁振荡……(215)
12.2 电磁场和电磁波……(217)
阅读材料 微波波束武器……(219)
*12.3 电磁波的发射……(220)
*12.4 电磁波的传播……(221)
*12.5 电磁波的接收……(223)
阅读材料 军用雷达……(224)
本章小结……(226)
自测题十二……(227)
第十三章 几何光学……(228)
13.1 光源 光的直线传播……(228)
13.2 光的反射……(230)
13.3 光的折射……(233)
13.4 光的全反射……(235)

阅读材料　光导纤维……(237)
13.5　棱镜……(238)
13.6　透镜……(240)
13.7　透镜成像公式……(243)
*13.8　军事常用光学仪器……(245)
本章小结……(248)
自测题十三……(249)
第十四章　物理光学基础知识……(251)
14.1　光的干涉……(251)
14.2　光的衍射……(252)
*14.3　光的偏振……(253)
14.4　光的电磁说　电磁波谱……(254)
*14.5　光谱　光谱分析……(256)
14.6　光的量子性……(258)
*14.7　光的波粒二象性……(261)
阅读材料　激光技术在军事上的应用……(261)
本章小结……(262)
自测题十四……(263)
第十五章　原子和原子核基础知识……(265)
15.1　原子核式结构的发现……(265)
*15.2　玻尔的原子模型　能级……(266)
15.3　天然放射现象……(268)
15.4　人工核反应……(269)
*15.5　放射性同位素及其应用……(270)
15.6　核能……(272)
*15.7　释放核能的途径……(273)
阅读材料　中子弹……(274)
本章小结……(275)
自测题十五……(277)

模拟题一.....(278)
模拟题二.....(280)
附　　录.....(283)
习题答案.....(286)
参考文献.....(303)
后　记

需要全本请访问 www.ertongbook.com

绪 论

一、什么是物理学

我们周围所有的客观实在都是物质，整个自然界就是由各种各样的物质组成的。大至日月星辰，小至分子、原子、电子等都是物质。物质都有基本结构，又是以各种各样的形式永不停息的运动着的，自然界的一切现象都是物质运动的表现。运动是物质的存在形式，是物质的固有属性。

人类认识物质，就是从认识物质运动的形式着手的。物质的运动形式多种多样：有简单的，有复杂的，有低级的，有高级的，各种运动形式在一定的条件下可以相互转化。**物理学就是研究物质的基本结构、物质的最普遍的运动形式及相互转化规律的一门科学**。它包括研究机械运动的力学，研究分子热运动的热学，研究电磁运动的电磁学，研究光的产生、传播及光与物质的相互作用的光学，研究原子和原子核内部运动及结构的原子物理学、原子核物理学等等。

二、物理学的地位和作用

由于物理学研究的物质运动形式普遍的存在于其它高级的、复杂的物质运动形式之中，所以，物理学的规律具有极大的普遍性。物理学的基本概念、基本规律、研究方法和手段已渗透到几乎所有的科学技术领域，对于整个科学技术的进步乃至整个社会的发展起到了巨大的推动作用，可以说物理学是除数学以外的所有自然科学的基础。

物理学的发展已经经历了二次大的突破，导致了二次工业革命，在十七、十八世纪[illegible]中

各个环节将学习方法作一简要介绍。

（一）阅读教材

阅读教材是自学中最基本、最重要的环节。在阅读时，应集中精力，认真研究和学习，并注意理论联系实际，真正把本课程的基本概念、基本规律和基本技能学到手。

在本教材中，把内容分为三类：1. 必读内容；2. 选读内容，即教材中打“*”号的内容；3. 阅读材料。在完成必读内容的前提下，如有余力，可以根据专业需要和自己的兴趣，选学一部分选读内容，甚至可以全学。阅读材料中的内容，主要是结合所学的物理知识，介绍物理学在军事、生产和生活中的应用，目的是开阔眼界，提高学习兴趣，同时使读者了解物理学与军事、生产和生活的的密切关系，提高学习物理的积极性。2、3 两部分内容均不列入考试范围。

在以章为单位阅读时，应先将全章必读内容粗读一遍。粗读时，不必过分拘泥于局部的细节和数学推演，而应侧重对全章内容有一个轮廓性的认识，如针对所讨论的物理现象提出哪些问题，由此引入哪些重要物理概念，解决问题时采用的是什么方法，以及它们的实验或理论依据是什么，问题解决后得到什么结果（定理或定律），有什么实际意义，它的适用范围如何等等。此外，对困难和不清楚的地方，暂时做个记号，留待进一步精读时解决。

粗读一遍后，根据每章前所列的学习要求，明确本章的学习要求和重点所在，然后逐节细读。在精读时，每读一句，都要仔细思考，力求弄懂，从逐句精读到逐段、逐节的精读，着眼于理解内容，而不是仅仅背诵一些定义、定理的条文。真正理解内容，就会发现，需要记忆的东西并不是很多。这样做，在开始时也许要花费较多时间，但却为顺利地学习后续内容和解答习题扫除了障碍，最终还是赢回了时间。

对于教材中一些理论推导和例题解答，不要看过便罢，一定要动手推演。推演的每一步

解题时，属于自己拟定的物理量符号，应加以说明，各符号在同一题中要保持前后一致。要尽量进行代数运算，求出最终的表达式，然后再代入数值求结果。

同一物理量用不同的单位表示，结果不同，物理公式在不同的单位制中，表达形式也不同。在本教材中，各物理公式都是采用国际单位制，读者在使用时，要把各已知量都先用国际单位制来表示，只要正确的应用物理公式，那么求得的物理量的结果必定是以国际单位制为单位的。因此在解题时，没必要在式子中一一写出各物理量的单位，只要在式子末尾写出所求量的单位就可以了。

各物理量在国际单位制中的单位既有中文符号，又有英文符号，本教材中的例题和习题中一律采用英文符号，建议读者在解题时也采用英文符号。

物理学中常常涉及很大的数和很小的数，因此常采用科学记数法，即写成以 10 为底的指数幂形式，例如电子的质量记为 $m_e = 9.1\times10^{-31}kg$ 。指数幂部分的大小叫做数量级。例如尽管各类分子的大小有种种差别，但通常认为分子大小的数量级为 $10^{-10}\ m$ 当然，数量级与所取的单位有关。指数幂前面的数据，从第一个非零数字到最后一个数字（包括零），叫有效数字。如电子的质量记为 $m_e = 9.1\times10^{-31}kg$ 时，9 和 1 都是有效数字。又如 $0.270m$ 中的 2 和 7，以及 7 后面的 0 都是有效数字。有效数字越多，表示数据越精确。

本书所涉及的数据绝大多数取 2~3 位有效数字。读者在做计算题时，运算结果也可以只取 2~3 位有效数字。

五、关于学时分配的建议

学时分配表



第一章　力

力学是物理学的一个重要组成部分，它要解决的中心问题是力和运动的关系。本章主要介绍力的概念和研究力学问题的基本方法。

本章的学习要求：（1）掌握力的合成的平行四边形定则，能够利用它进行力的合成与分解的简单计算。（2）理解力、重力、弹力、滑动摩擦力等概念，了解静摩擦力的概念。（3）通过等效方法的运用，理解物理科学方法的应用和意义。

1.1　力

一、力

我们在初中学过，力是物体对物体的作用。产生力的作用时，总有两个物体。例如，马拉车，马对车施加了力。绳子吊起货物，绳子对货物施加了力。因此，**力是物体对物体的作用**。一个物体受到力的作用，一定有另一个物体对它施加这种作用。前者称为受力物体，后者称为施力物体。大量的实例表明，只要有力的作用，就一定有受力物体和施力物体存在，力不能脱离物体而单独存在。

二、力的作用效果

物体受到力的作用，会产生什么效果呢？力可以使物体发生形变。手用力拉弹簧，弹簧就伸长；用力拉弓，弓就发生弯曲。这都是使物体发生形变的实例。物体的形状或体积的改变，叫做形变。力还可以改变物体的运动状态，也就是改变速度的大小和方向。原来静止的足球被踢出去，在力的作用下由静止变为运动；给运动的足球施加一阻力，可以使它停下来；沿直线滚动的铁球在经过旁边的磁铁时，因受到磁铁的吸引而改变了运动方向。这些都是使物体的运动状态发生改变的实例。物体间相互作用的大量事实说明：力的作用效果是使受力物体的形状或物体的运动状态发生变化。

三、力的特性

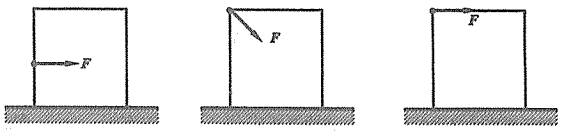
大量实例说明，力具有如下三个基本特性：

（一）力不能脱离物体而单独存在

一个物体受到力的作用，一定有另一个物体施加了这种作用。前者是受力物体，后者是施力物体。力是物体间的相互作用，因此，力不能离开物体而单独存在。

（二）力总是成对出现

[redacted]



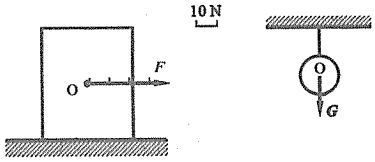
(a)　　(b)　　(c)

图 1.1

大小、方向和作用点叫做力的三要素。力的大小可用弹簧秤测量。在国际单位制中，力的单位是牛顿，简称牛，符号为 *N*。

四、力的图示

为了直观地表示物体的受力情况，可以用一根带箭头的线段表示一个力。线段是按一定比例（标度）画出来的，它的长度表示力的大小，箭头的指向表示力的方向，线段的起点（或终点）表示力的作用点，箭头所在的直线叫做力的作用线。这种表示力的方法，叫做**力的图示**。



(a)　　(b)

图 1.2

图 1.2（a）表示拉力 *F* 沿水平向右方向，作用点在物体的中心，大小为 40*N*。图 1.2（b）表示重力竖直向下，作用点在物体的重心，大小为 20*N*。由此看出，力的图示就是把力的大小、方向、作用点同时表示出来的几何方法。它直观、形象，一目了然。

五、力的分类

力的分类一般有两种方法。一是按力的性质来分，有重力、弹力、摩擦力、分子力、电磁力等；二是按力的作用效果分，有拉力、压力、支持力、动力、阻力等。效果不同的力，性质可能相同。例如，拉力，压力、支持力实际上都是弹力，只是效果不同。性质不同的力，效果可能相同。例如，不论是什么性质的力，效果是加快物体运动的力，就可称它为动力；效果是阻碍物体运动的力，就可称它为阻力。

力学中的常见力有重力、弹力、摩擦力。下节将分别予以介绍。

六、矢量与标量

[redacted]

习　题

1.1.1 力是_____作用；力具有_____、_____和_____三个要素。

1.1.2 矢量和标量在含义上的区别是：矢量是既有_____又有_____的物理量，标量是只有_____没有_____的物理量，括号内的物理量（时间、长度、力、质量、密度）属于矢量的有_____，属于标量的有_____。

1.1.3 下面一些力：重力、压力、拉力、弹力、支持力、阻力、摩擦力、动力，哪些是根据力的性质命名的？哪些是根据力的作用效果来命名的？

1.1.4 举出一些实例，说明物体受到力的作用后，物体的运动状态发生了变化。

1.1.5 举出一些实例，说明物体受到力的作用后，物体的形状发生了变化。

1.1.6 用力的图示法把下面的力表示出来，说明施力物体和受力物体，并指出各属于什么性质的力：

（A）小孩用 5*N* 的竖直向下的力拉弹簧；

（B）用绳子向左上方拉物体，绳子与地面成45°角，所用的拉力是 700*N*；

（C）沿水平地面向右移动的木箱受到 10*N* 的阻力。

1.2　重力　弹力　摩擦力

在力学中经常遇到的力有重力、弹力和摩擦力。下面我们来介绍这三种力。

一、重力

由于地球的吸引而使物体受到的力叫做**重力**。地球上的一切物体都要受到地球的吸引，所以重力具有特别重要的意义。

在初中我们学过，重力的方向总是竖直向下的，其大小跟物体的质量成正比，重力 G 跟质量 m 的关系是

$$G = mg \tag{1.1}$$

通常在地面附近，g 值取 9.8*N*/*kg*，表示质量是 1 千克的物体受到的重力是 9.8*N*。物体重力的大小可用弹簧秤或测力计来测量。物体在固定不动的弹簧秤或测力计上静止时，弹簧秤或测力计的示数就等于物体所受到的重力。

物体的各部分都要受到重力作用，但从整体效果上看，可以认为重力对物体的作用集中于一点，这一点叫做物体的**重心**。

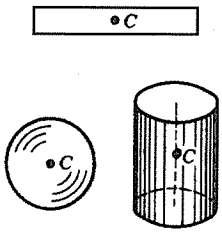


图 1.3

质量均匀分布的物体，重心的位置只跟物体的形状有关。对于形状规则的均匀物体，其重心就在它的几何中心上。图 1.3 表示了几种形状规则的均匀物体的重心。

二、弹力

物体在力的作用下会发生形状的改变，即发生了形变。例如，竹杆受力会变弯，弹簧受

需要全本请访问 www.ertongbook.com